

**US3802842**

Biblio

Desc

Claims

Page 1

Drawing

**No title available.**

Patent

Number: ☐ US3802842

Publication

date: 1974-04-09

Inventor(s): LANGE H; RITTERSDORF W; REY H; RIECKMANN P

Applicant(s):: BOEHRINGER MANNHEIM GMBH (DE)

Requested

Patent: ☐ DE2118455

Application

Number: US19720232315 19720302

Priority

Number(s): DE19712118455 19710416

IPC

Classification: G01N31/22

EC

Classification: C12Q1/28, C12Q1/54, G01N33/52C

Equivalents:

☐ AT313243B, AU3963072, CA1001537, ☐ CH534872,  
CS156535, ☐ DD95132, ☐ DK142512B, DK142512C, ☐  
ES400557, ☐ FI53369B, ☐ FI53369C, ☐ FR2135985, ☐  
GB1349623, HU163491, IL38897, IT953472, JP53006551B,  
NL147258B, ☐ NL7202920, RO64377, ☐ SE376658,  
SU524534, YU61572, ZA7201509

**Abstract**

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑤

Int. Cl.:

G 01 n. 31/22

G 01 n. 33/16

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



⑤

Deutsche Kl.:

42 I. 3/02

42 I. 3/54

⑩

⑪

⑫

⑬

⑭

⑮

⑯

# Patentschrift 2 118 455

Aktenzeichen:

P 21 18 455.4-52

Anmeldetag:

16. April 1971

Offenlegungstag: —

Auslegetag:

21. September 1972

Ausgabetag:

12. April 1973

Patentschrift stimmt mit der Auslegeschrift überein

Ausstellungspriorität: —

⑳

Unionspriorität

㉑

Datum: —

㉒

Land: —

㉓

Aktenzeichen: —

㉔

Bezeichnung:

Teststreifen

㉕

Zusatz zu: —

㉖

Ausscheidung aus: —

㉗

Patentiert für:

Boehringer Mannheim GmbH, 6800 Mannheim

Vertreter gem. § 16 PatG: —

㉘

Als Erfinder benannt:

Lange, Hans, 6840 Lampertheim;  
Rittersdorf, Walter, Dr. rer. nat.; Rey, Hans-Georg, Dr. rer. nat.;  
Rieckmann, Peter, Dr. rer. nat.; 6800 Mannheim

㉙

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DT-OS 1 940 964

DT 2 118 455

## Patentansprüche:

1. Teststreifen zum Nachweis von Inhaltsstoffen in Flüssigkeiten, bestehend aus einer Halterung und mindestens einer die Nachweisreagenzien enthaltenden Indikatorschicht, deren nicht an der Halterung anliegende Oberfläche mit einer Abdeckung versehen ist, wobei die schmalen Seitenflächen der Indikatorschicht entweder bedeckt oder unbedeckt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckung (1) aus einem feinmaschigen Netzwerk besteht.

2. Teststreifen gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das feinmaschige Netzwerk (1) aus einem Kunststoffgewebe mit einer Fadenstärke von 20 bis 100  $\mu$  und einer freien Lochfläche von 40 bis 60% besteht.

3. Teststreifen gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das feinmaschige Netzwerk (1) aus einem dünnen Vlies besteht.

4. Teststreifen gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die über die Indikatorschicht (4) hinausragenden Zonen (8) der Abdeckung (1) mittels einer Haftschicht (3) mit der Halterung (2) verbunden sind.

5. Teststreifen gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Indikatorschicht (4) aus saugfähigem Papier oder Vlies besteht.

6. Verwendung von feinmaschigen Netzwerken zur Abdeckung von Indikatorschichten auf Teststreifen.

Die Erfindung betrifft Teststreifen zum Nachweis von Inhaltsstoffen in Flüssigkeiten, bestehend aus einer Halterung und mindestens einer die Nachweisreagenzien enthaltenden Indikatorschicht, deren nicht an der Halterung anliegende Oberfläche mit einer Abdeckung versehen ist, wobei die schmalen Seitenflächen der Indikatorschicht entweder bedeckt oder unbedeckt sind.

Reagenzpapiere sind schon seit langer Zeit gebräuchlich. Die verbreitetste Anwendung finden pH-Indikatorpapiere; jedoch sind auch andere Reagenzpapiere verbreitet, z. B. Curcuma-Papier zum Säurenachweis, Kaliumjodid-Stärke-Papier zum Nachweis von Oxydationsmitteln, Bleiacetat-Papier zum Sulfidnachweis usw. In neuerer Zeit haben Testpapiere speziell auf dem Sektor der klinischen Chemie eine immer größere Bedeutung gewonnen. Sie gestatten es dem Arzt, pathologische Bestandteile (wie z. B. Glukose, Eiweiß usw.) in Körperflüssigkeiten (Harn, Serum usw.) besonders schnell und bequem halbquantitativ zu bestimmen. Da derartige Testpapiere darüber hinaus in immer größerem Ausmaß von Laien angewandt werden, hat es sich als notwendig erwiesen, die lediglich aus imprägniertem Filterpapier bestehenden einfachen Testpapiere in eine anwendungssichere Form zu bringen, mit welcher Störungen des Nachweises vermieden werden können.

Eine der häufigsten Störungsquellen sind Fehlreaktionen der Testpapiere, hervorgerufen durch die Berührung mit der Hand oder durch äußere Einflüsse, wie z. B. Feuchtigkeit und Autoxydation. Um das Berühren der Testpapiere auszuschalten, ist man dazu

übergegangen, das Testpapier in Form eines kleinen Rechtecks auf einem Plastikstreifen, der als Handgriff dient, zu befestigen, dies bedeutet zugleich eine Einsparung der oft teuren Reagenzien. Zum Schutz der empfindlichen Reagenzien gegen die Einwirkung von Luftfeuchtigkeit und Sauerstoff usw. hat man darüber hinaus die Testbezirke in Kunststoff-Folien eingesiegelt, so daß die zu untersuchende Flüssigkeit nur noch über die ungeschützten Seitenflächen des Testbezirks eindringen kann (vgl. deutsche Offenlegungsschrift 1 546 307). Diese Methode bietet zwar einen guten Schutz des Testpapiers, dafür müssen jedoch einige schwerwiegende Nachteile in Kauf genommen werden, deren Beseitigung trotz intensiver Bemühungen bis jetzt nicht gelungen ist. Die Testpapiere in den Teststreifen gemäß deutsche Offenlegungsschrift 1 546 307 sind zwar überraschenderweise auch bei kurzen Eintauchzeiten rasch vollständig mit Flüssigkeit getränkt; es kann jedoch vorkommen, daß sich zwischen Papier und Kunststoff-Folie Luftblasen bilden, die das Auswerten der Verfärbung erheblich erschweren können. Weiterhin kann es bisweilen vorkommen, daß beim seitlichen Eindringen der Flüssigkeit störende Chromatographieeffekte auftreten, die eine nur schlecht auswertbare unregelmäßige Färbung des Testbezirks verursachen. Um die genannten Mängel wenigstens teilweise zu beheben, ist versucht worden, die Kunststoff-Folien mit Löchern zu versehen (deutsche Offenlegungsschrift 1 546 307). Derartige Teststreifen erscheinen dem Betrachter, da sich aus technischen Gründen pro Testzone höchstens 25 Löcher mit einem Minimaldurchmesser von 0,5 mm in die Folien einstanzen lassen, grob gerastert, so daß eine eindeutige Farablesung nicht mehr gewährleistet ist. Andererseits neigen feine Perforierungen durchstoche-

ner Folien wegen des Kaltflusses des Kunststoffes dazu, sich wieder zu schließen; darüber hinaus führt die Perforation zu Unebenheiten auf der Folie und damit zu störenden Reflexionen der Oberfläche. Ein weiterer Versuch, die anstehenden Probleme zu lösen, bestand darin, einen größeren Zwischenraum zwischen Papier und Kunststoff-Folie frei zu lassen (vgl. deutsche Offenlegungsschrift 1 940 964). Dieser führt zu verstärkten Auswascheffekten, vor allem bei längerem Eintauchen oder bei Untersuchungen in strömenden Flüssigkeiten, insbesondere im Harnstrahl; außerdem ist die Herstellung von Teststreifen gemäß deutsche Offenlegungsschrift 1 940 964 relativ kompliziert und damit kostspielig.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, Teststreifen herzustellen, die mit den bekannten Nachteilen nicht mehr behaftet sind und darüber hinaus eine Reihe zusätzlicher Vorteile aufweisen sollen.

Diese Aufgabe wird bei einem Teststreifen der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Abdeckung aus einem feinmaschigen Netzwerk besteht. Weiterhin wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Verwendung von feinmaschigen Netzwerken zur Abdeckung von Indikatorschichten auf Teststreifen vorgeschlagen wird.

Das feinmaschige Netzwerk schützt die darunterliegende Indikatorschicht überraschenderweise gegen Berührung mit der Hand und gegen äußere Einflüsse, obwohl die Lochfläche, d. h. die nicht von Kett- und Schußfäden bedeckte Fläche 50% und mehr der Gesamtoberfläche des Netzwerkes betragen kann. Da die zu untersuchende Flüssigkeit nicht nur über die seitlichen Flächen der Indikatorschicht, sondern vorwie-

gend durch die Maschen des Netzwerks eindringt, können störende Chromatographieeffekte nicht mehr auftreten. Aus diesem Grund ist es nunmehr auch möglich und vorteilhaft, das Netzwerk sehr eng an die Indikatorschicht anzulegen.

Es war zu erwarten, daß die Verwendung eines Netzwerks als Abdeckung der Indikatorschicht wegen unzureichender Bedeckung zu einer nicht mehr akzeptablen Steigerung der Auswascheffekte, insbesondere bei Testen im Harnstrahl führen würde. Erstaunlicherweise zeigte es sich jedoch, daß das Gegenteil der Fall ist und daß das Netzwerk dieser Störung so stark entgegenwirkt, daß erfindungsgemäße Teststreifen auch bei starker Benetzung, etwa durch langes Eintauchen in Urin, oder durch Benetzung im Harnstrahl nicht ausgewaschen werden. Es ist ebenfalls als überraschend zu bezeichnen, daß die Ablesbarkeit auch sehr schwacher Farbbänderungen durch das Netzwerk in keiner Weise beeinträchtigt wird; das Netzwerk verursacht im Gegenteil eine vom Auge als angenehm empfundene und gut auswertbare Egalisierung der erzeugten Farbtöne, wobei die Struktur des Netzwerkes nicht in Erscheinung tritt. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Teststreifen ist die unmeßbar schnelle Benetzung der Indikatorschicht, die zu verzögerungsfrei ablesbaren Farbreaktionen führt. Die erfindungsgemäßen Teststreifen sind somit in der Lage, erstmals unabhängig von der Eintauchzeit reproduzierbare Analysenwerte zu liefern. Dies bedeutet eine erhebliche Steigerung der Sicherheit in der Anwendung von Teststreifen.

Verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der nachfolgenden Beschreibung im Zusammenhang mit den Figuren erläutert. Es zeigt

Fig. 1 einen vergrößerten Querschnitt des unteren Teils eines erfindungsgemäß hergestellten Teststreifens,

Fig. 2 eine Aufsicht in vergrößerter Darstellung auf den unteren Teil eines erfindungsgemäß hergestellten Teststreifens,

Fig. 3 und 5 Teststreifen mit je einer Indikatorschicht 4,

Fig. 4 und 6 Teststreifen mit je zwei Indikatorschichten 4.

In den Fig. 1 bis 6 ist jeweils auf einer Halterung 2, welche vorzugsweise aus einer steifen Kunststoff-Folie besteht, eine Haftschrift 3 angebracht, die die Oberfläche der Halterung 2 ganz oder teilweise bedeckt. Eine Indikatorschicht 4 befindet sich am unteren Ende der Halterung 2 und ist einseitig mit dieser oder mit der Haftschrift 3 verbunden.

Ein Netzwerk 1, das größer dimensioniert ist als die Indikatorschicht 4, bedeckt die nicht an der Halterung 2 anliegende Oberfläche 6 der Indikatorschicht 4, wobei eine über die Indikatorschicht 4 hinausragende Zone 8 des Netzwerks 1 mittels der Haftschrift 3 fest mit dem Träger 2 verbunden ist. Das Netzwerk 1 soll unmittelbar auf der Indikatorschicht 4 aufliegen, so daß der Zwischenraum möglichst klein gehalten wird.

Als Trägermaterial kommen bevorzugt Kunststoffe, wie z. B. Polystyrol, Polyvinylchlorid, Polyester oder Polyamide, in Frage. Es ist jedoch auch möglich, saugfähige Materialien, wie z. B. Holz, Papier oder Pappe, mit wasserabstoßenden Mitteln zu imprägnieren oder mit einem wasserfesten Film zu überziehen, wobei als Hydrophobierungsmittel Silicone oder Hartfette und als Filmbildner beispielsweise Nitrocellulose oder Celluloseacetat verwendet werden können. Als

weitere Trägermaterialien eignen sich Metallfolien oder Glas. Die Trägermaterialien können farblos transparent sein, mit Vorteil wird man jedoch undurchsichtige Materialien wählen, die zur Erhöhung der Farbkontraste auch entsprechend eingefärbt sein können.

Die Haftschrift 3 besteht beispielsweise aus Heißsiegelschichten (Polyäthylen), Schmelzkleber oder härtendem Kaltkleber. An sich eignet sich jede Schicht, die das Netzwerk 1 bei der Herstellung der Teststreifen fest mit dem Träger verbindet, wenn sie nach der Herstellung thermisch, chemisch oder durch Trocknungsvorgänge mit ausreichender Geschwindigkeit vollständig erhärtet. Die Erhärtung der Haftschrift 3 ist notwendig, da das Netzwerk 1 in den Zonen 8 in vielen Fällen vollständig in die Haftschrift 3 eingebettet ist. Hierbei tritt die Haftschrift durch die Poren aus und bedeckt das Netzwerk 1 auf der frei liegenden Oberseite.

Die Indikatorschicht 4 besteht vorzugsweise aus einem saugfähigen Träger, wie z. B. Filterpapier oder Kunststoffvlies, der mit Reagenzien und gegebenenfalls Hilfsstoffen, wie z. B. Puffer oder Benetzungsmittel, imprägniert ist. Die Indikatorschicht 4 wird normalerweise in Form von Bändern auf den Träger 2 aufgebracht. Es ist jedoch auch möglich, die Reagenzien mit neutralen Feststoffen, gegebenenfalls einem Bindemittel und einem Lösungsmittel zu mischen und den Träger 2 mit der so erhaltenen Paste zu beschichten und anschließend zu trocknen. Als Feststoffe kommen beispielsweise Cellulose oder Gips in Frage. Außerdem kann die Indikatorschicht 4 aus einem wasserfesten Film bestehen.

Das Netzwerk 1 kann aus regelmäßig verlegten Fäden in Form eines Gewebes mit Kett- und Schußfäden oder in Form eines Gewirkes bestehen. Es ist auch möglich, dünne filz- oder vliesartige Netzwerke 1, in denen die Faserstruktur unregelmäßig ist, zu verwenden, wenn diese die notwendige Transparenz aufweisen und die nötige Stabilität besitzen. Bevorzugt werden Kunststoffgewebe aus monofilen oder gesponnenen Fäden, welche aus Cellulose (Baumwolle, Zellstoff, Hanf, Sisal), Eiweiß (Wolle, Seide) oder Kunststoffen, wie z. B. Polyamid, Polyester, Polyäthylen, Polypropylen, Polyvinylchlorid, Polyacrylnitril, sowie aus den verschiedensten Mischpolymerisaten bestehen können. Für bestimmte Fälle können auch feine Metallgewebe verwendet werden. Die Stärke der verwendeten Fasern beträgt 5 bis 200  $\mu$ , vorzugsweise 20 bis 100  $\mu$ , wobei die freie Lochfläche 30 bis 80%, vorzugsweise 40 bis 60% beträgt. Innerhalb der angegebenen Grenzen kann das Netzwerk je nach Farbreaktion der Indikatorschicht variiert werden. Normalerweise wird man aus farblosem Material bestehende Netzwerke 1 verwenden. Mit farbigen Netzwerken 1 erhält man Mischfarben mit den Farben der Indikatorschicht 4, welche manchmal zur Erhöhung der Kontraste beitragen. Zusätzlich ist es möglich, das Netzwerk 1 mit Reagenzien zu imprägnieren, die erst bei Benetzung in die Indikatorschicht 4 eindringen. Diese getrennte Imprägnierung empfiehlt sich dann, wenn die Möglichkeit besteht, daß zwei oder mehr Nachweisreagenzien und/oder Hilfsstoffe schon während der Lagerung miteinander reagieren.

Die Verbindung von Netzwerk 1 und Haftschrift 3 kann je nach Art des verwendeten Materials entweder durch Druck und/oder Hitze bzw. Hochfrequenz oder Ultraschall erfolgen. Falls der Träger 2 aus erweich-

baren Kunststoffen, wie z. B. Polyvinylchlorid, besteht, kann dieser selbst als Haftschrift 3 dienen. Die Verbindung mit dem Netzwerk 1 erfolgt dann durch unmittelbares Verschweißen oder durch Druck nach Anquellung der Oberfläche mit einem geeigneten Lösungsmittel, wie z. B. Methylenchlorid. Das Netzwerk 1 kann jedoch z. B. durch partielles Ansiegeln auch nur mit der Indikatorschicht 4 verbunden werden.

Die erfindungsgemäßen Teststreifen werden vorzugsweise hergestellt, indem man breite Bänder der mit der Haftschrift 3 versehenen Trägerfolie zusammen mit schmalen Bändern von Reagenzpapier, welches als Indikatorschicht 4 verwendet wird, und etwas breiteren Bändern des Netzwerkes 1 thermisch entlang der überstehenden Flächen 8 zusammensiegelt und das entstehende Teststreifenband quer in Teststreifen der gewünschten Breite schneidet. Je nach Verwendungszweck der Teststreifen als Mono- oder Mehrfachtest können auch mehrere Indikatorschichten 4 in parallelen Bändern auf der Trägerfolie 2 angebracht werden. Die Fig. 4 und 6 beschreiben entsprechende Ausführungen von Zweifach-Teststreifen. Die beim Zerschneiden der obengenannten Teststreifenbänder entstehenden Schnittflächen 7 der Indikatorschicht 4 brauchen nicht mit dem Netzwerk 1 bedeckt zu sein, da die frei liegende Fläche 7 relativ klein ist. In einer besonderen Ausführungsform (vgl. Fig. 5) ist die Indikatorschicht 4 mit einem saugfähigen Träger 9, der keine Reagenzien enthält, unterlegt. Diese Maßnahme steigert in manchen Fällen die Empfindlichkeit der Indikatorschicht 4 und schützt diese vor den Einwirkungen der Haftschrift 3. In den Fig. 3 und 4 ist die Haftschrift 3 in Form schmaler Streifen auf den Träger 2 aufgebracht worden. Man vermeidet so die manchmal unerwünschte Berührung der Reagenzien mit Substanzen der Haftschrift 3. Für den Fall, daß der Träger 2 ganz oder überwiegend mit der Haftschrift 3 bedeckt ist, kann diese dazu verwendet werden, zusätzlich eine gegebenenfalls mit Hinweisen oder Vergleichsfarben bedruckte Deckfolie 5 (vgl. Fig. 5) auf dem Träger 2 zu fixieren.

Die erfindungsgemäßen Teststreifen dienen vor allem der Untersuchung von Körperflüssigkeiten, insbesondere von Urin; sie können jedoch bei entsprechender Modifizierung der Nachweisreagenzien auch ganz allgemein angewandt werden. Es versteht sich von selbst, daß trübe Flüssigkeiten, wie z. B. Blut oder stark sedimenthaltiger Harn, vor der Untersuchung gegebenenfalls zentrifugiert oder filtriert werden müssen. Da die Teststreifen sehr schnell und leicht benetzt werden, ist es sogar möglich, viskose Flüssigkeiten, wie z. B. Serum oder Sekrete der Schleimhäute, wie z. B. Speichel, ohne zeitliche Verzögerung zu analysieren.

In den folgenden Beispielen soll die Erfindung näher erläutert werden.

#### Beispiel 1 pH-Teststreifen

Filterpapier wird mit folgender Lösung imprägniert, im Warmluftstrom getrocknet und in 6 mm breite Bänder geschnitten.

Methylrot .....	0.08 g
Bromthymolblau .....	1.00 g
Methanol .....	ad 1000 ml

Diese Bänder werden mittels heißer Walzen zwischen einem 60 mm breiten Band schmelzwachsbe-

schichteter Polyesterfolie und einem 12 mm breiten Band Polyestervlies (15 g/m<sup>2</sup>) so eingesiegelt, daß die Mitte des Testpapiers 6 mm von unterem Rand des Polyesterbandes und unter die Mitte des Vliesbandes zu liegen kommt, wobei die Heizwalzen an der Stelle des Testpapiers eine Aussparung besitzen. Wird unter das pH-Testpapier ein gleich breites Band gewöhnliches Filterpapier gelegt, so kann auf die Aussparung der Heizwalze verzichtet werden.

Das fertig versiegelte Band wird dann quer in 6 mm breite Streifen geschnitten.

Taucht man diese Teststreifen in Lösungen vom pH 5 bis 8, so erhält man, je nach pH, Färbungen von gelb bis blau, die sich gleichmäßig über den ganzen Testbezirk erstrecken.

Wird das pH-Testpapier in herkömmlicher Weise zwischen polyäthylenbeschichteten Polyesterfolien eingesiegelt, so können durch Chromatographieeffekte und Luftblasen unter ungünstigen Bedingungen Störungen auftreten.

#### Beispiel 2

##### Eiweiß-Teststreifen

Filterpapier wird mit folgenden Lösungen nacheinander imprägniert, getrocknet und in 6 mm breite Bänder geschnitten.

#### I

Natriumcitrat .....	130,6 g
Citronensäure .....	46,6 g
Lauroylsarkosin .....	0,8 g
Wasser .....	500,0 g
Methanol .....	ad 1000 ml

#### II

Magnesiumsulfat .....	59,4 g
Tetrabromphenolphthaleinäthylester .....	0,5 g
Methanol .....	ad 1000 ml

Das Testpapier wird wie im Beispiel 1 beschrieben zwischen Polyesterfolie und -vlies eingesiegelt und quergeschnitten.

Werden die so erhaltenen Teststreifen in eiweißhaltigen Urin getaucht, so erhält man gleichmäßige grüne bis blaue Verfärbungen der Testbezirke. Hält man die Teststreifen bis zu 5 Sekunden lang in den Harnstrahl, so wird die gleiche Färbung erhalten wie bei kurzem Eintauchen in den entsprechenden Harn. Insbesondere ergibt eiweißfreier Harn in beiden Fällen eine negative Reaktion, angezeigt durch eine schwache Gelbfärbung. Herkömmliche an- oder eingesiegelte Teststreifen können hingegen durch Auswascheffekte falsch positive Reaktionen anzeigen.

#### Beispiel 3

##### Kombinierter Eiweiß-pH-Teststreifen

pH- und Eiweiß-Testpapiere werden wie in den Beispielen 1 und 2 beschrieben hergestellt und so eingesiegelt, daß sie auf dem gleichen Teststreifen nebeneinander im Abstand von etwa 3 mm zu liegen kommen. Taucht man diesen Teststreifen in geeignete Untersuchungslösungen, so erhält man die gleichen Färbungen, wie man sie mit den entsprechenden Einzelteststreifen erhält. Diese Färbungen verändern sich auch während einer längeren Zeit nicht.

Werden die Testpapiere jedoch nur nebeneinander aufgesiegt, so verfärbt sich kurz nach dem Eintauchen die Seite des Eiweißtestbezirks, die dem pH-Testbezirk zugekehrt ist, tiefer grün, während die entsprechende Seite des pH-Testbezirks eine mehr dem sauren pH entsprechende Verfärbung bekommt. Dies rührt von der Diffusion des sauren Puffers vom Eiweiß- zum pH-Test durch den verbindenden Flüssigkeitsfilm her.

#### Beispiel 4

##### Urobilinogen-Teststreifen

Filterpapier wird mit einer Lösung folgender Zusammensetzung imprägniert, getrocknet und in 6 mm breite Bänder geschnitten.

4-Cyclohexylaminobenzaldehyd .....	1,0 g
Oxalsäure .....	200 g
Methanol .....	ad 1000 ml

Das Testpapierband wird wie im Beispiel 1 beschrieben zwischen Bändern aus polyäthylenbeschichteter Polyesterfolie und Nylongewebe (60  $\mu$  Fadendicke, 45% freie Lochfläche) eingesiegt und quergeschnitten.

Werden diese Teststreifen in urobilinogenhaltigen Urin getaucht, so entsteht eine völlig gleichmäßige rote Verfärbung des Testbezirks, die eine reproduzierbare halbquantitative Bestimmung des Urobilinogens gestattet.

Wird das Testpapier zwischen zwei polyäthylenbeschichteten Polyesterfolien eingesiegt und nur kurz eingetaucht, so erhält man lediglich an den offenen Rändern der Testbezirke rote Streifen, während die Mitte weiß bleibt.

#### Beispiel 5

##### Glucose-Teststreifen

Filterpapier wird mit folgenden Imprägnierlösungen getränkt, getrocknet und in 6 mm breite Bänder geschnitten.

o-Tolidin .....	4 g
Peroxidase .....	0,12 g
Glucoseoxidase .....	13,0 g
Tartrazin .....	0,9 g
Äthanol (44%ig) .....	ad 1000 ml

Auf ein Polyvinylchloridband von 60 mm Breite werden am unteren Rand und in 10 mm Abstand davon 3 mm breite Streifen eines an der Luft härtenden Cyanacrylat-Klebers aus zwei Düsen aufgetragen. Kurz danach wird das Testpapier zwischen die Streifen gelegt und ein 12 mm breites Band aus Polyestergerewebe (30  $\mu$  Fadenstärke, 45% freie Lochfläche) darübergeklebt. Nach der Aushärtung des Klebers wird das ganze Band quer in 6 mm breite Streifen geschnitten.

Taucht man diese Teststreifen in eine glucosehaltige Lösung, z. B. Harn, so erhält man je nach Glucose-

gehalt eine gleichmäßige, mehr oder minder grüne Verfärbung des Testbezirks.

Taucht man in herkömmlicher Weise zwischen zwei polyäthylenbeschichteten Polyesterfolien eingesiegt 5 Teststreifen in Urin, so bildet sich eine Luftblase mit einem stark grünen Farbfleck, der durch die stärkere Luftoxydation dieses Bezirks hervorgerufen wird.

#### Beispiel 6

##### Wasserstoffperoxid-Teststreifen

Eine Mischung folgender Zusammensetzung wird in einer Schichtdicke von 350  $\mu$  auf ein polyvinylidenchloridbeschichtetes Papier aufgestrichen und getrocknet.

Polyvinylpropionat-Dispersion .....	45,0 g
Phosphatpuffer 0,4 m (pH 5,5) .....	45,0 ml
Natriumalginat .....	0,5 g
Natriumlaurylsulfat .....	0,6 g
o-Tolidin .....	0,2 g
Peroxidase .....	0,02 g
Methanol .....	6,0 g

6 mm breite Bänder dieses mit dem Reagenzfilm versehenen Papiers werden wie im Beispiel 5 beschrieben, mit einem Nylongewebe (60  $\mu$  Fadendicke, 45% freie Lochfläche) überklebt.

Taucht man Teststreifen dieser Art in eine Wasserstoffperoxid enthaltende Lösung, so erhält man gleichmäßige blaue Färbungen in Abhängigkeit von der Wasserstoffperoxidkonzentration.

Wird dagegen das nur mit dem Reagenzfilm versehene Papier kurz in die Flüssigkeit eingetaucht und sofort wieder entnommen, so erhält man ungleichmäßige Reaktionen, da sich die Flüssigkeit auf der Filmoberfläche nicht gleichmäßig verteilt.

#### Beispiel 7

##### Nitrit-Teststreifen

Filterpapier wird mit einer Lösung folgender Zusammensetzung imprägniert, getrocknet und in 6 mm breite Bänder geschnitten.

Sulfanilamid .....	2,0 g
$\alpha$ -Naphthylamin .....	1,2 g
Weinsäure .....	25,0 g
Methanol .....	ad 1000 ml

Das Testpapier wird wie im Beispiel 1 beschrieben zwischen eine schmelzwachsbeschichtete Polyesterfolie und ein Nylongewebe eingesiegt und in 6 mm breite Streifen geschnitten.

Die Teststreifen zeigen nach dem Eintauchen in nitrithaltige Untersuchungslösungen mehr oder weniger rote Färbungen. Sie sind insbesondere gut anwendbar in stark viskosen Lösungen, wie sie bei der Zuckerherstellung auftreten. Zwischen polyäthylenbeschichteten Polyesterfolien eingesiegt 5 Nitrit-Testpapiere sind für diesen Zweck nicht brauchbar.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

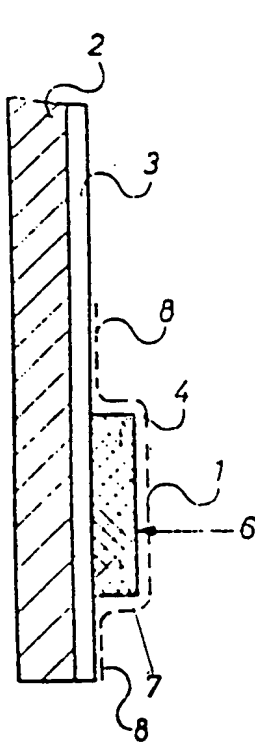


Fig. 1

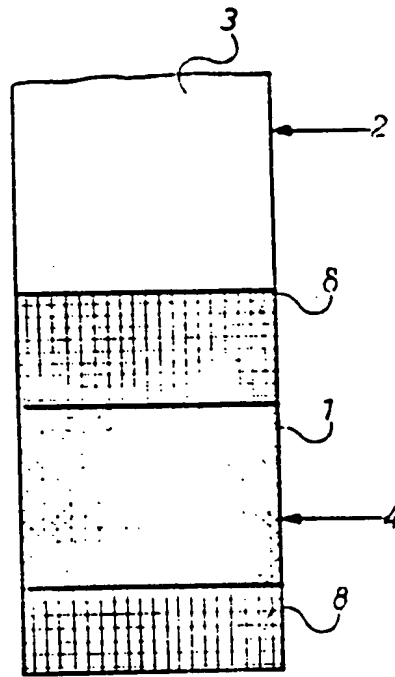


Fig. 2

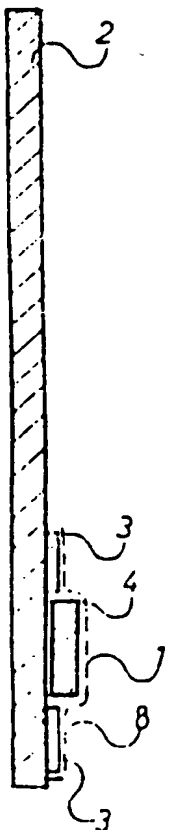


Fig. 3

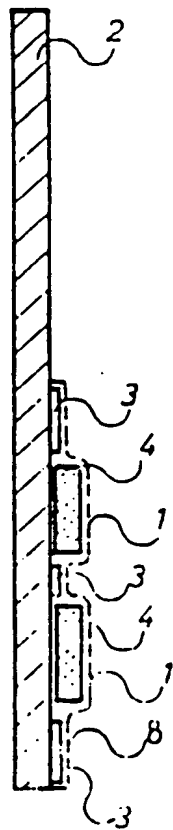


Fig. 4

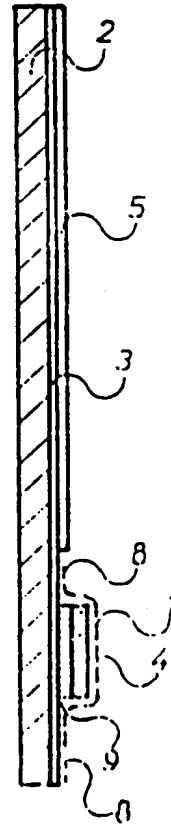


Fig. 5

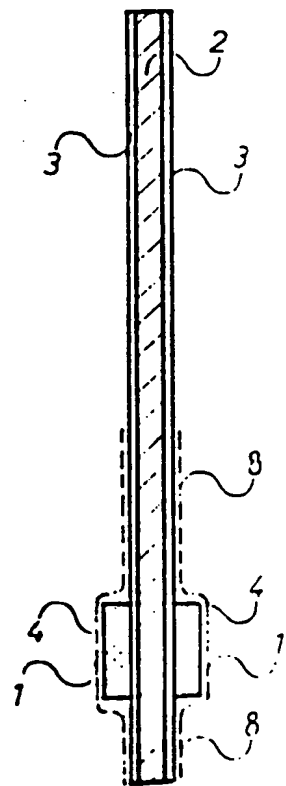


Fig. 6